

УДК 621.372.8.049.75

ПРУДИУС И. Н., ОБОРЖИЦКИЙ В. И.

ДВУХПОЛОСНЫЕ УСТРОЙСТВА НА БАЗЕ ОТРЕЗКА ПОЛОСКОВЫХ СВЯЗАННЫХ ЛИНИЙ С ДИАГОНАЛЬНО-СИММЕТРИЧНЫМИ НАГРУЗКАМИ

*Национальный университет «Львовская политехника»,
Украина, Львов, 79013, ул. Професорська 2*

Аннотация. Предложено эквивалентное представление схемы, образованной отрезком связанных линий с диагонально-симметричными нагрузками и дополнительными реактивными элементами, в виде парциальных двухполюсников синфазного и противофазного возбуждения. Исходя из входных импедансов этих двухполюсников получены аналитические соотношения для расчета электрических параметров элементов схемы, позволяющей реализовать устройства с двухполосным режимом работы. Приведены примеры применения полученных соотношений для моделирования двухполосных фазовращателей с фиксированным сдвигом фазы, трансформаторов импеданса, и полосно-пропускающих фильтров. Результаты моделирования подтверждены экспериментальными исследованиями этих устройств

Ключевые слова: связанные линии передачи; четное-нечетное возбуждение симметричного четырехполюсника; входной импеданс; двухполосная работа; двухполосный фиксированный фазовращатель; двухполосный трансформатор импеданса; двухполосный полосно-пропускающий фильтр

Внедрение телекоммуникационных систем, функционирующих согласно принятым стандартам в нескольких частотных диапазонах, требует создания микроволновых устройств с двумя и более рабочими полосами частот. Использование двухполосных устройств позволяет уменьшить габариты и стоимость разрабатываемых конструкций. При этом значительное внимание уделяется проектированию пассивной элементной базы, включающей такие микроволновые устройства в интегральном исполнении, как делители/сумматоры мощности, направленные ответвители, мосты, трансформаторы импеданса, кроссоверы (пересечение линий передачи), фильтры. Они также используются при разработке двухчастотных активных устройств (усилители, генераторы, смесители).

Для реализации большинства из указанных двухполосных конструкций чаще всего применяют отрезки одиночных полосковых линий передачи. Исследования, связанные с использованием отрезков связанных линий, с помощью которых возможно уменьшить габариты устройства, встречаются реже, например, при разработке двухполосных делителей [1–4], трансформаторов импеданса [1–5], направленных ответвителей [6–9].

Отрезки, состоящие из двух линий передачи с электромагнитной связью, у которых диагонально-противоположные концы открыты или закорочены, встречаются только в конструкциях с одной рабочей полосой частот. Чаще всего это полосно-пропускающие фильтры с параллельно связанными полуволновыми резонаторами [10], фрагменты структуры коль-